

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-306155

(43) 公開日 平成7年(1995)11月21日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 1 N 21/88	J			
G 0 1 B 11/30	H			
G 0 6 T 9/00				
H 0 4 N 5/225	C			

G 0 6 F 15/ 66 3 3 0 H

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 6 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平6-96663

(22) 出願日 平成6年(1994)5月10日

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 大井 一成

神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株

式会社東芝マルチメディア技術研究所内

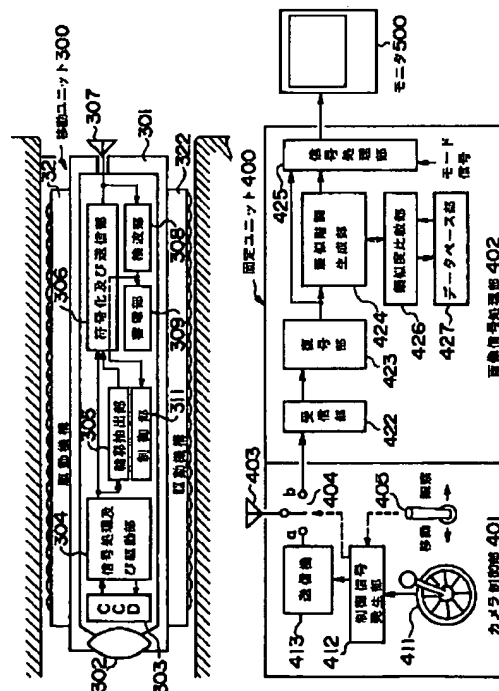
(74) 代理人 弁理士 鈴江 武彦

(54) 【発明の名称】 検査用画像処理装置及び方式

(57) 【要約】

【目的】大まかな絵柄の画像と高精細な画像を使いわけて伝送できるようにして、必要に応じて高画質の検査を得ることができ、カメラ部を無線式の超小型ロボットにしやすくする。

【構成】移動ユニット300 には、撮像素子303 からの撮像信号の輪郭抽出部305が設けられる。符号化及び送信部306 は、移動途中では輪郭成分、停止状態では撮像信号を無線で伝送する。固定ユニット400 では、輪郭成分が送られてきたときは疑似階調生成部424、類似度比較部426、データベース部427 を用いて輪郭内部を埋めた形の疑似階調画像信号を生成してモニタ500 に与え、撮像信号が送られてきたときはこの信号をモニタ500 に与える。



【特許請求の範囲】

【請求項1】送信側では撮像手段と、

この撮像手段で得られた撮像信号の輪郭成分を抽出し、情報圧縮する輪郭抽出手段と、

前記輪郭抽出手段で得られた圧縮信号または前記撮像手段から得られた高精細信号のいずれか一方を符号化して伝送する伝送手段とを有し、

受信側では前記伝送手段からの信号を受信して復号する復号手段と、

前記復号手段に入力した信号が前記輪郭信号であった場合には復号した前記輪郭成分に類似するデータベースを検出して、そのデータベースに基づいて、階調を設定した疑似階調画像信号を得る疑似階調生成手段と、
前記復号手段に入力した信号が前記高精細信号であった場合には復号した前記高精細信号をモニタ用に変換し、輪郭信号であった場合には前記疑似階調生成手段からの疑似階調画像信号をモニタ用に変換する信号処理手段とを具備したことを特徴とする検査用画像処理装置。

【請求項2】前記送信側における撮像手段、輪郭抽出手段及び前記伝送手段は、移動体に搭載されていることを特徴とする請求項1記載の検査用画像処理装置。

【請求項3】送信側では撮像手段と、この撮像手段で得られた撮像信号の輪郭成分を抽出し、情報圧縮する輪郭抽出手段と、前記輪郭抽出手段で得られた圧縮信号を符号化して伝送する伝送手段とを有し、

受信側では前記伝送手段からの信号を受信して復号する復号手段と、前記復号手段で復号された前記輪郭成分に類似するデータベースを検出して、そのデータベースに基づいて、階調を設定した疑似階調画像信号を得る疑似階調生成手段と、この疑似階調生成手段からの出力信号をモニタ用の信号に変換する信号処理部とを有したことを特徴とする検査用画像処理装置。

【請求項4】移動体に搭載された撮像手段と、前記撮像手段で得られた撮像信号の輪郭成分を抽出し、情報圧縮する輪郭抽出手段と、
前記移動体が移動しているときは前記輪郭抽出手段からの情報圧縮信号を符号化して伝送し、前記移動体が停止しているときは前記撮像手段からの高精細信号を伝送する伝送手段とを具備したことを特徴とする検査用画像処理装置。

【請求項5】前記伝送手段に設けられた送受信アンテナと、前記送受信アンテナから入力した電波信号を検波する検波手段と、前記検波手段の出力を蓄電し、その出力を前記輪郭抽出手段、伝送手段の電源電圧とする蓄電手段とをさらに有したことを特徴とする請求項4記載の検査用画像処理装置。

【請求項6】前記伝送手段を構成し、光を受光し光電気変換する受光素子及び電気信号を光に変換する発光ダイオード若しくはレーザダイオードによる発光素子と、前記受光素子で受光した光信号を検出する検出手段と、

前記検出手段の出力を蓄電し、その出力を前記輪郭抽出手段、伝送手段の電源電圧とする蓄電手段とを更に有したことを特徴とする請求項4記載の検査用画像処理装置。

【請求項7】送信側では、

撮像手段で得られた撮像信号の輪郭成分を抽出して情報圧縮し、前記情報圧縮した圧縮信号または前記撮像信号のいずれか一方を符号化して伝送し、

受信側では前記伝送されてきた信号を受信して復号し、前記復号した信号が前記輪郭信号であった場合には復号した前記輪郭成分に類似するデータベースを検出して、そのデータベースに基づいて、階調を設定した疑似階調画像信号を得、前記復号した信号が前記撮像信号であった場合には復号した前記撮像信号をモニタ用に変換し、輪郭信号であった場合には前記疑似階調画像信号をモニタ用に変換するようにしたことを特徴とする検査用画像処理方式。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、例えば細い管の内部を検査するロボットに採用されて有効な検査用画像処理装置及び方式に関する。

【0002】

【従来の技術】原子力細管を検査するロボット装置は、図3に示すような構造であり、医療機器である電子内視鏡装置と類似している。即ち、先端部にはカメラ部101を有し、このカメラ部101は、屈曲自在なケーブル102を介して、カメラ制御部103に接続されている。カメラ制御部103は、ケーブル内の電線を介してカメラ部101に電源を供給する。またカメラ部101で撮像された撮像信号をケーブル内の電線を介して導入して画像信号処理部104に供給する。画像信号処理部104で処理された画像信号は、モニタ105に供給される。ケーブル102はその途中でドラム106に巻回されている。

【0003】管201の内部を検査する場合には、図のようにカメラ部101を管110の内部に侵入させて、逐次カメラ部101で撮像した撮像信号を取り込み処理して、モニタ106で観察している。カメラ部101は、例えば小型モータ及び動力輪を有しカメラ制御部103の操作レバーを操作することにより前進、後退、旋回方向等を制御できる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】上記した従来のロボット装置は、ケーブルを用いているために、伝送ロスが生じ画質劣化が大きいという問題がある。このため、原子力細管を検査する従来の装置では、ケーブルの太さ20～30mm、ケーブル長数10～200m程度の制限があった。これを解決するために、光ファイバーをケーブルの替わりに用いることも考えられるが、屈曲性に問題

があり、急角度での方向変換が不可能となる。また、光インターフェースを用いる必要があるために、カメラ部101の構造が大型化してしまうという問題も生じる。【0005】そこでこの発明は、カメラ部を無線式の超小型ロボットにしやすいうに、大まかな絵柄の画像と高精細な画像を使いわけて伝送できるようにして、観察に要求される程度に応じて画像処理形態を切り換えることができ、必要に応じて高画質の検査を得ることができる検査用画像処理装置及び方式を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】この発明は、送信側では、撮像手段と、この撮像手段で得られた撮像信号の輪郭成分を抽出し、情報圧縮する輪郭抽出手段と、前記輪郭抽出手段で得られた圧縮信号または前記撮像手段から得られた高精細信号のいずれか一方を符号化して伝送する伝送手段とを有し、受信側では、前記伝送手段からの信号を受信して復号する復号手段と、前記復号手段に入力した信号が前記輪郭信号であった場合には復号した前記輪郭成分に類似するデータベースを検出して、そのデータ

【0007】

【作用】上記の手段により、大まかな絵柄の画像と高精細な絵柄の画像とを使いわけて伝送することができ、無線式の超小型ロボットに有用となる。

【0008】

【実施例】以下、この発明の実施例を図面を参照して説明する。図1はこの発明の一実施例における全体的な構成を概念的に示している。このシステムは、大きく分けて移動ユニット300と、固定ユニット400と、モニタ500から構成されている。

【0009】移動ユニット300の大きさは、直径3mm~10mm、長さ15mm~30mm程度のものであり、全体としては可撓性を有するように構成される。つまり外周のケース301は可撓性を有する材質で構成されている。ケース301は、例えば円筒形であり、その軸方向前方端部には、レンズ302が取り付けられ光学系を構成している。光学系の光軸上には固体撮像素子(CCD)303が配置され、前方からの光学像を結像される。CCD303は、信号処理及び駆動部304により駆動され、またその読み出し信号は、この信号処理及び駆動部304に導入される。信号処理及び駆動部304で処理された撮像信号は、輪郭抽出部305及び符号化及び送信部306に入力される。輪郭抽出部305では、画像信号の輪郭成分が取り出され、情報圧縮が行

われ、符号化及び送信部306に供給される。

【0010】符号化及び送信部306は、画像圧縮技術、例えばランレングス可変長方式を用いて、圧縮データを変調し、アンテナ307を通して出力する。この移動ユニット300は、アンテナ307より導入した受信電波エネルギーを検波部308で検波して、蓄電部309に蓄積することができる。この蓄電部309に蓄積された電力により各部の回路、及び機構を動作させている。制御部311は、外部から受けとった制御信号を取り込み、ユニット全体を制御している。

【0011】この移動ユニット300の外周には、移動ユニット300全体を移動制御するための駆動機構321、322が設けられている。この駆動機構321、322としては、各種の方式が可能である。例えば、圧電素子、磁気コイル等の電磁気により、脚、車輪、ベルトあるいはキャタピラを駆動する方式、あるいは超小型モータを搭載し車輪等を駆動する方式である。またインチワームや振動アームにより推力得る構造、絨毛様の駆動機構等本検査装置に推力を与えるものであればよい。図面では、駆動機構321、322が180度対向する位置に設けられているが、実際には、120度間隔で3箇所あるいは90度間隔で周囲の4箇所、あるいはそれ以上が設けられる。

【0012】固定ユニット400は、カメラ制御部401と、画像信号処理部402、アンテナ403を有する。アンテナ403は、スイッチ404を介して、カメラ制御部401側の送信機413、あるいは画像信号処理部402側の受信部404に切り換え制御される。

【0013】カメラ制御部401は、移動ユニット300を前進、後退、あるいは方向転換させるための操作信号を得る操作子411と、前記操作信号を受けて制御信号を発生する制御信号発生部412と、この制御信号発生部412からの制御信号を伝送するための送信機413を有する。画像信号処理部402は、アンテナ403から取り込まれた受信信号を受信する受信部422、受信部422の出力を復号する復号部423を有する。復号部423で復号された信号は、疑似階調生成部424と信号処理部425に入力される。疑似階調生成部424は、後でも説明するが、輪郭成分を復号しその輪郭内に、データベース部427のデータを埋めて疑似画像を生成している。この場合、復号された輪郭成分は、類似度比較部426においてデータベース部427の幾つかの輪郭成分(データベース)と類似度が比較され、最も類似した輪郭が特定されたのち、その輪郭内の絵柄を埋めるデータが決定される。信号処理部425に入力されたデータは、モニタ500に適合したフォーマットの映像信号に変換されて、モニタ500で映し出される。信号処理部425には、復号部423からの信号が直接入力されているが、この直接信号は、移動ユニット300が静止しているときに信号処理部425に取り込まれ高

精度の画像としてモニタ500に映し出される。

【0014】図2を参照して、まず、上記のシステムの移動モードについて説明する。移動モードにおいては移動ユニット300、つまりカメラが前進、後退あるいは方向転換される。このときは、アンテナ403はカメラ制御部404に接続される。この状態で、操作部411が操作されると操作信号は制御信号発生部412で制御データに変換され、送信機413、アンテナ403を介して移動ユニット300へ伝送される。移動ユニット300は、制御データを変調したマイクロ波を受けて、検波部308により検波を行い、蓄電を行うと共に、制御データを制御部311に格納する。制御データが制御部311に格納されると、駆動機構321、322が動作し移動ユニット300が前進あるいは後退することができる。

【0015】この前進あるいは後退の途中では、撮像も行われ撮像信号も取り込まれる。しかし、この移動途中では、輪郭抽出部305からの輪郭成分が符号化及び送信部306に取り込まれ、伝送される。ここで、移動モードにおいては、固定ユニット400側ではスイッチ404が、送信機413側（充電及び制御データ送信期間）と受信部422側（撮像信号伝送期間）に自動的に切り換え制御される。これにより、符号化及び送信部306から送信されている信号を受信することができる。アンテナ403から入力した信号は、受信部422で受信され、復号部423で復号される。復号された信号は、疑似階調生成部424及び信号処理部425に入力される。移動モードにおける復号信号の場合は、疑似階調生成部424において処理される。

【0016】このときの復号映像信号は、情報圧縮された輪郭成分である。このために、この輪郭成分は、類似度比較部426、427に入力されて、データベース部427のデータと比較される。類似するデータベースが存在した場合は、その輪郭の中を埋めるような階調のデータがデータベースから疑似階調生成部424に取り出され、この信号が映像信号として信号処理部425に供給される。信号処理部425は、モニタ500に適合した方式の信号にエンコードしモニタ500へ送出する。これは、管内部の状況というのは決まっております、予め撮影画像というのは、予測することができるので、予測画像をデータベースとして保持しておくことにより、輪郭が判明したところで、その輪郭以外の部分のデータを埋めることができるからである。このような撮影状況にあっても、輪郭成分は撮影されたものが保持される訳であるから、管内部の異物、傷などは画像上で現れることになる。移動しながらの検査は、例えば管の直線部分等が適している。

【0017】次に観察モードの動作について説明する。観察モードにおいては、移動ユニット300は停止して、撮像状態に切り換えられる。所定時間が経過すると

充電期間に移り、充電が済むとまた撮像状態になる。このときは、信号処理部304からの高精細信号が直接、符号化及び送信部306に入力され画像圧縮を行わず、符号化して伝送される。よって伝送時間は先の輪郭成分を送るのに比べて時間がかかる。この観察モードにおいては、画像信号処理部402では、復号部423からの高精細画像データが直接信号処理部425に導かれる。よって、モニタ500では詳細な映像を見ることができる。

【0018】上記したようにこのシステムでは、移動モードと観察モードとがあり、特に移動モードにおいては、撮像した映像の輪郭成分を情報圧縮して、ランレングス符号化して伝送するので、観察モードでも詳細画像の1/100程度に圧縮されて伝送される。例えば詳細データの1ピクセル当たりを8ビットで伝送する場合に、輪郭成分を1ビットにして、さらにランレングス符号化を組み合わせると1/100程度になる。この場合、8ビットの映像のMSBからLSBまでの各ビットプレーン（空間）につき各々ランレングス符号化を行い、MSBから順番に伝送すれば素早く粗い全体画像が得られ、時間の経過とともに高精細化する映像が得られる。

【0019】このようにこのシステムは、移動時には大まかな状況把握を行い、かつコマ数を多くし、停止時には高精細な画像を得ることができる。よって、管内検査を効率的に短時間で行うことができる。また、充電部の充電サイクルと信号伝送サイクルを効果的に組み合わせることにより、短時間で効率的な検査を行うことができる。またこのシステムでは、大まかな特徴映像をデータベースと照合して、人が見やすい映像に再合成しているために、高速検査が可能となり、オペレータの操作上の負担を軽減する。

【0020】上記の実施例では、データベース部427には予め所定の疑似データを格納して置くとした。しかしこれに限らず、移動ユニット300の移動位置に対応して実際に撮像したデータを逐次蓄積しておいてもよい。しかしこの場合、管内部の異常のない正常な部分の絵柄を格納しておくことが重要である。

【0021】上記の実施例では、電波による撮像信号の伝送を説明したが、光による伝送であってもよい。光による伝送であると、管内部を反射しながら受信アンテナ部に到達することになる。当然、この光で検査装置全体のエネルギー供給をも同時に行わせてよい。

【0022】上記の実施例においては、小形化、軽量化等を考慮して、移動モードにおいては、移動ユニット300の移動及び撮像期間と、停止充電期間とが交互に存在する例を示したが、撮像信号を伝送する伝送周波数と、充電及び制御データ伝送用の周波数とが相互に異なるものであれば、移動及び撮像と充電を同時に行いながら動作させることもできる。そして蓄電状態、蓄電容量

等に応じて、充電のみの期間を設定するようにしてもよい。

【0023】

【発明の効果】以上説明したようにこの発明によれば、大まかな絵柄の画像と高精細な画像を使いわけて伝送できるようにして、観察に要求される程度に応じて画像処理形態を切り換えることができ、必要に応じて高画質の検査を得ることができ、カメラ部を無線式の超小型ロボットにしやすい。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施例を示す図。

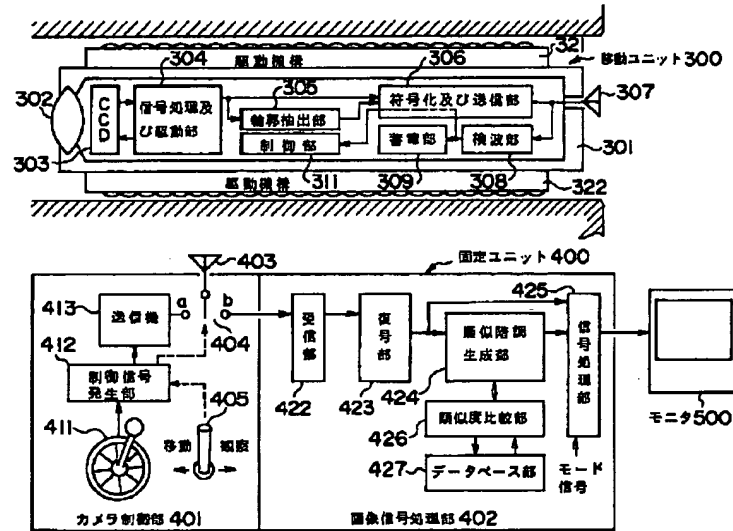
【図2】図1のシステムの動作例を説明するために示したタイミング図。

【図3】管内検査ロボットシステムの説明図。

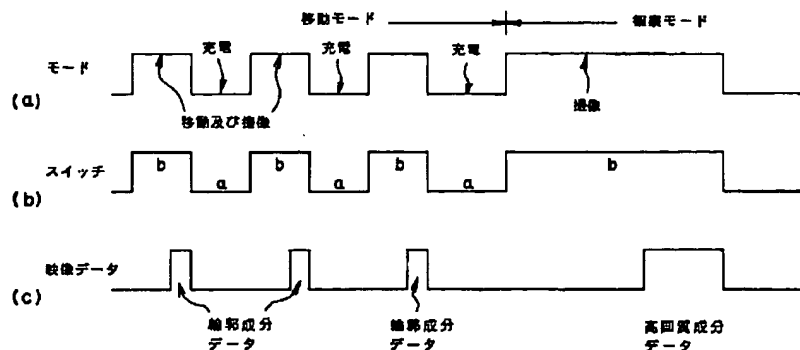
【符号の説明】

300…移動ユニット、301…ケース、302…レンズ、303…固体撮像素子、304…信号処理及び駆動部、305…輪郭抽出部、306…符号化及び送信部、307…アンテナ、308…検波部、309…蓄電部、400…固定ユニット、401…カメラ制御部、402…画像信号処理部、403…アンテナ、404…スイッチ、412…制御信号発生部、413…送信機、422…受信部、423…復号部、424…疑似階調生成部、425…信号処理部、426…類似度比較部、427…データベース、500…モニタ。

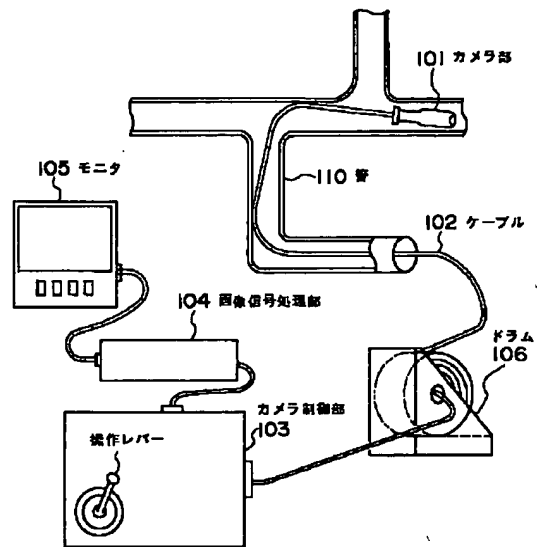
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁶
H04N 7/18

識別記号 庁内整理番号
B

F I

技術表示箇所